Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zoologische Studien an Hummeln.[1])

IIa. Berichtigungen und Ergänzungen zu I und II nebst theoretischen Bemerkungen zur Methodik der Hummelforschung.

Von

Dr. **H. Friese** (Schwerin i. M.) und Prof. Dr. **F. v. Wagner** (Graz).

Mit Tafel 8.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.
I. Teil. Berichtigungen und Ergänzungen.
A) Berichtigungen.
B) Ergänzungen.
Anhang. Zur Bezeichnungsweise der Formengruppen bei den Hummeln.
II. Teil. Zur Methodik der Hummelforschung: O. Vogt, Die Hummeln und wir.
A) O. Vogt, Die Hummeln und das Artproblem.
B) O. Vogt's Methodik und die Hummeln.
C) Die Hummeln und wir.

Einleitung.

Die vorliegende kleine Publikation ist kein neues Glied in der programmgemäßen Folge unserer „Zoologischen Studien an Hummeln“,

1) Vgl. Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst., 1909, p. 1—104 u. Suppl. 15, Bd. 1, 1912, p. 155—210.

hängt aber mit dem Gegenstande dieser Studien so unmittelbar zusammen, daß wir sie in die Reihe derselben aufgenommen, aber durch die Bezeichnung IIa in ihrer Besonderheit kenntlich gemacht haben.

In unserer Abhandlung II, die die Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe behandelt, ist durch widrige Umstände in einer Anzahl Figuren der letzten Tafel (tab. 9) die Farbengebung nicht entsprechend, besonders die Rotfärbung nicht genau wiedergegeben worden, und dies auch bei Formen, die aus unserer Abhandlung I wiederholt wurden, so daß ein Vergleich dieser letzteren mit den ursprünglich gegebenen Bildern den Leser in Verlegenheit setzen muß, welche der beiden Darstellungen nun die richtige sei. Eine solche Sachlage wirkt irreführend und bedeutet daher einen Mißstand, dessen tunlichst rasche Beseitigung selbstverständliche Pflicht ist. Unsere erste Absicht war, die Richtigstellung anhangsweise mit der Abhandlung III unserer „Studien", deren Gegenstand die asiatischen (sibirischen) Hummeln sind, zu verbinden. Dieser Plan mußte indes fallen gelassen werden, da sich bei näherem Zusehen herausstellte, daß wir wohl nicht imstande sein werden, vor Ablauf von 2—3 Jahren jene Abhandlung den Fachgenossen vorzulegen. Auf eine so weite Zukunft aber durfte unsere Korrektur begreiflicherweise nicht vertagt werden. Wir entschlossen uns daher, dieselbe sofort in einer besonderen Publikation vorzunehmen, ein Ausweg, der sich uns auch dadurch empfahl, daß uns damit Gelegenheit gegeben wurde, neben der Erledigung einiger anderen kleinen Berichtigungen und Ergänzungen zu den eigenartigen Ausführungen O. Vogt's Stellung nehmen zu können, die dieser Forscher in den letzten Jahren veröffentlicht hat.

Demnach zerfällt unsere Arbeit naturgemäß in zwei Teile. Der erste bringt die Berichtigungen und Ergänzungen zu den beiden früheren Abhandlungen I und II, der zweite dagegen enthält theoretische Darlegungen, die im Anschlusse an unsere Auseinandersetzung mit Vogt's Ansichten insbesondere die Methodik der Hummelforschung zum Gegenstande haben.

I. Teil.

Berichtigungen und Ergänzungen.

A) Berichtigungen.

a) Bei *Bombus pomorum var. armeniacus* Rad. ist das Segment 6 schwarz (Taf. 8 Fig. 1). Diese Schwarzfärbung ist besonders hervorzuheben, weil darin das sinnenfälligste Unterscheidungsmerkmal von *B. niveatus var. sulfureus* gelegen ist, was um so beachtenswerter erscheint, als beide Formen in Kleinasien zusammen vorkommen (vgl. Lit. 6, tab. 6 fig. 13 und 7, tab. 9 fig. 22).

b) Für *Bombus subterraneus var. frisius* Verhoeff hat Alfken gezeigt (Lit. 3, p. 79), daß dieselbe von *B. subterraneus var. distinguendus* Mor. nicht verschieden ist. Unsere ganz gelb behaarte Form ist daher neu zu bezeichnen; wir geben ihr den Namen *var. flavidissimus n. v.* (vgl. Lit. 6, tab. 6 fig. 17).

c) Das Rotbraun in fig. 7—15, fig. 20 und fig. 24 auf tab. 9 (Lit. 7) war zu intensiv ausgefallen und dadurch irreführend; es handelt sich um eine mehr braungelbe Färbung, so wie sie bereits in Lit. 6, tab. 5 zur Darstellung gekommen ist (Taf. 8 Fig. 2—12).

B) Ergänzungen.

a) *Bombus hortorum var. transigens* (Taf. 8 Fig. 13) ist eine neue Form, die in der Färbung zwischen dem typischen *B. hortorum* (vgl. Lit. 6, tab. 7 fig. 1) und der *var. opulentus* (vgl. Lit. 7, tab. 9 fig. 23) vermittelt, also eine Übergangsform darstellt, die um so interessanter ist, als sie aus dem Kaukasus (Murut) stammt, demnach von unserem Alpengebiet durchaus geschieden ist, in dem beide Formen sonst konstant und auch nebeneinander vorkommen.

b) Hier sei auch eine neue Färbungsform des *Bombus derhamellus* angeführt, die kürzlich von M. Müller als *var. rutilus* beschrieben worden ist (Lit. 12, p. 121). Sie stammt aus der Mark Brandenburg und zeigt das ♂ des typischen *B. derhamellus* mit einer fuchsrot behaarten Thoraxscheibe ausgestattet. Da uns das Tier nicht vorliegt, müssen wir von einer Abbildung desselben einstweilen absehen.

c) Für *Bombus subterraneus var. latreillellus* ist als südlichster Fundort nunmehr Bozen anzugeben, wo diese Form bei Siegmundskron auf einem Feld von Lamium purpureum am 19. April dieses Jahres (1913) von uns gefangen wurde. Das Collare zeigt in der

gelben Binde viele schwarze Haare und tritt deshalb nur schwach hervor, das Scutellum besitzt nur am Hinterrande einen Kranz gelber Haare, und die weiße Endbehaarung zeigt besonders auf Segment 4 auch viele schwarzbraune Härchen, so daß das Weiß schmutzig wird und sich nicht mehr scharf abhebt. Damit nähert sich diese Form der typischen Färbung von *B. subterraneus*. — Als östlichster Punkt seiner Verbreitung ist Djarkent (Turkestan) zu nennen, von wo uns ein ♀ zu Gesicht kam, das durch reichliche Gelbfärbung ausgezeichnet war.

d) Auch bezüglich *Bombus confusus* können wir jetzt Bozen als den südlichsten Fundort bezeichnen. Wir fingen auf demselben Felde wie die vorhergehende Form ebenfalls am 19. April ein ♀, das besonders durch die dünne rote Behaarung auf dem 4. Segment auffällt.

Im Anschlusse an die vorstehenden Berichtigungen und Ergänzungen möchten wir nachdrücklich auf die ganz beträchtlichen Färbungsverschiedenheiten hinweisen, die zwischen den frisch geschlüpften Hummeln, also den Nestexemplaren, und denjenigen zutage treten, die schon einige Zeit (mehrere Wochen) geflogen sind und gearbeitet haben. In diesen Differenzen liegt gewiß die Ursache mancher Mißverständnisse und Irrtümer, wobei freilich zugegeben werden muß, daß es oft sehr schwierig ist und reicher Erfahrung bedarf, um sich in diesen Verhältnissen zurechtzufinden.

Gelbbraune und rotgelbe Färbung verblassen außerordentlich rasch und stark, so z. B. bei *B. muscorum*, *B. agrorum var. pascuorum*, *B. variabilis*, *B. hypnorum*; ja auch bei den rein gelb behaarten *B. distinguendus* tritt die gleiche Erscheinung auf. Dabei gehen nun meistens auch die eigenartigen Feinheiten in der Behaarung und Farbe, die sonst den Kenner die Formen meist auf den ersten Blick unterscheiden lassen, verloren. Oft treten auch bei diesen Abbleichungsvorgängen Abweichungen zutage, die man nur sehen und festhalten kann, wenn man Nestexemplare und abgeflogene Tiere unmittelbar nebeneinander vor sich hat und vergleichen kann. Dadurch wird es erst möglich, die charakteristischen Abstände zwischen beiden scharf zu erfassen. So zeigt beispielsweise der *B. muscorum* ganz frisch einen hellgelben Hauch, der die gelbe bis rotgelbe Behaarung umsäumt; der *B. agrorum var. pascuorum*, der bei Bozen (Siegmundskron) zusammen mit *B. muscorum* Lamium-Felder nicht selten beflog, zeigt frisch eine herrliche, ganz dunkel rotgelbe, dabei geradezu leuchtende Behaarung,

die struppig ist und nur zu bald in ein mehr oder weniger schmutziges Gelbbraun abbleicht. *B. distinguendus* hat frisch eine wunderbar zarte, weiße Umrahmung des dichten gelben Haarpelzes, die aber schon in wenigen Tagen verblaßt und nur das eintönig gelbe Kleid übrig läßt. Und so verhalten sich noch manche andere Formen, ja in irgendeinem Ausmaße dürfte das Verfärben eine ganz allgemeine Erscheinung bei unseren Tieren darstellen. Daher Vorsicht, besonders bei geringem Material!

Anhang.

Zur Bezeichnungsweise der Formengruppen bei den Hummeln.

Wir haben uns in der Bezeichnungsweise der Hummelarten dem Catalogus Hymenopterorum von Dalla Torre (4) angeschlossen in der Überzeugung, daß mit diesem Werke eine durchaus sachliche Grundlage gegeben ist, die sich zu eigen zu machen ein gemeinsames Interesse aller auf diesem Gebiete arbeitenden Forscher sei, zumal jenes Werk auf den Arbeiten der besten Hymenopterologen der Vergangenheit wie der Gegenwart fußt. Bedauerlicherweise begegnen wir trotzdem in der modernen Hummelliteratur immer wieder alten Bezeichnungen, deren Fortführen wohl kaum ordnungsgemäß zu rechtfertigen, vom Standpunkte der Praxis aber jedenfalls nur verwirrend ist. So nennt Alfken (1, p. 118) den *B. derhamellus* K. noch *B. ruderarius* Müll., Vogt — gelegentlich auch Alfken (3, p. 74) — bezeichnet den *B. mastrucatus* Gerst., eine ganz allgemein angenommene Benennung, als *B. lefebrei* Lep., und der *B. variabilis* Schmied. heißt bei Vogt *B. helferanus* Seidl und bei Alfken (3, p. 78) einmal *B. solstitialis* Pz., ein andermal wieder (1, p. 119 und 2, p. 340) *B. venustus* Smith. Man wird zugeben müssen, daß das ein so wenig erfreulicher Zustand ist, daß dessen Abstellung wohl das Opfer persönlicher Neigungen wert wäre. Wir möchten diesem Wunsche um so nachdrücklicher Ausdruck geben, als es sich ja nicht um eine von uns aufgestellte Benennungsweise handelt und wir auch keinerlei Absicht hegen, in eine Erörterung der Frage einzutreten, ob diese oder jene Art der Bezeichnung mehr oder weniger Berechtigung für sich habe, demnach jedes persönliche Moment in der Sache fortfällt.

II. Teil.

Zur Methodik der Hummelforschung: O. Vogt, Die Hummeln und wir.

Wenn wir in den folgenden Blättern auf die Aufstellungen eingehen, die Vogt in seinen „Studien über das Artproblem", 1. Mitteilung, veröffentlicht hat, so geschieht dies nicht, um mit diesem Forscher eine Polemik zu eröffnen. Derartiges liegt uns schon deshalb ferne, weil eine solche Diskussion der ganzen Sachlage nach unfruchtbar und daher zwecklos wäre; unsere Absicht geht vielmehr dahin, darzutun, daß und warum wir keinen Anlaß sehen, der Ausführungen Vogt's wegen unsere Anschauungen und das von uns eingeschlagene und seither festgehaltene Verfahren zu ändern. Das ist nun freilich nicht möglich, ohne die Ansichten Vogt's einer kritischen Untersuchung zu unterziehen, doch möchten wir ausdrücklich hervorheben, daß wir dabei ausschließlich unser Ziel im Auge haben und in unseren Darlegungen deshalb auch nur soweit gehen, als es unser Zweck erfordert.

Wenden wir uns nun den von Vogt vertretenen Auffassungen selbst zu, so müssen wir bezüglich derselben eine allgemeine Bemerkung vorausschicken. Die theoretischen Ausführungen Vogt's sind zum Teil von fast aphoristischer Kürze, zum Teil an sich so wenig klar — wir dürfen dies so aussprechen, weil wir uns überzeugen konnten, daß auch andere Forscher denselben Eindruck gewonnen haben —, daß wir es dahingestellt sein lassen müssen, ob und inwieweit wir die Ansichten unseres Autors richtig verstehen. Wie der Arzt eine Krankheit, deren Natur er nicht zu erkennen vermag, nur symptomatisch behandeln kann, so steht auch uns kein anderer Weg zu Gebote, wollen wir nicht allzusehr riskieren, umständliche Erörterungen an Mißverständnisse zu verschwenden. Erfreulicherweise genügt es für unsere gegenwärtige Aufgabe, wenn wir uns auf die Diskussion zweier, gewiß grundsätzlicher Aufstellungen Vogt's beschränken, seine Auffassung des Artbegriffs und die Methodik, mit der dieser Forscher seinen Gegenstand behandelt. Zunächst indes müssen wir die wenigen Bemerkungen ins Auge fassen, die Vogt unseren Arbeiten hat angedeihen lassen; die Erörterung derselben wird uns übrigens sogleich in medias res versetzen.

Abhandlung I unserer „Zoologischen Studien an Hummeln" er-

schien 1909 und lag im Manuskript fertig vor, als Vogt die erste Mitteilung seiner „Studien über das Artproblem“ unter dem Titel „Über das Variieren der Hummeln“ 1. Teil veröffentlichte. Wir nahmen damals in der allein noch möglichen Form von Anmerkungen auf diese Publikation mit folgenden Worten Bezug (6, p. 5 Anmerk.): „Begreiflicherweise sind wir nicht mehr imstande, auf diese Arbeit hier noch näher einzugehen, und müssen uns deshalb eine entsprechende Würdigung derselben für eine spätere Publikation vorbehalten. Zudem ist auch die Art und Weise, wie Vogt sein Thema angreift und behandelt, von unserem Verfahren fast grundsätzlich verschieden. Diese Differenz ist zwar im Interesse der Sache gewiß nur mit Freuden zu begrüßen, macht aber eine fruchtbare Auseinandersetzung, zumal in Kürze, dermalen unmöglich, da der Natur der Sache nach eine bestimmte Stellungnahme unsrerseits zu Vogt's Ansichten vorerst überhaupt ausgeschlossen erscheint. Soweit noch tunlich, soll indes bei tatsächlichen Berührungspunkten auf Vogt's Aufstellungen kurz Bezug genommen werden.“ Letzteres konnte noch an 2 Stellen geschehen. Zweifellos hat der seither erschienene abschließende 2. Teil von Vogt's Arbeit „Über das Variieren der Hummeln“ die in der eben zitierten Anmerkung bereits kurz gekennzeichnete sachliche Gegensätzlichkeit zwischen uns wesentlich und zwar so verschärft, daß uns eine Verständigung zwischen den beiderseitigen Anschauungen und Bestrebungen nunmehr so gut wie ausgeschlossen erscheint.

In diesem abschließenden Teil nimmt nun Vogt in Form von Anmerkungen an 2 Stellen (11, p. 36 u. p. 49) Bezug auf unsere Arbeiten. Wir halten es für geboten, dieselben hier im Wortlaut wiederzugeben. Die erste Anmerkung bezieht sich auf die in unserem Beitrag zur Festschrift für A. Weismann aufgestellte Unterscheidung homonider und heteronider ♀♀ (5, p. 563); sie lautet (11, p. 36): „Friese und v. Wagner haben jüngst die sehr guten Ausdrücke ‚homonid‘ und ‚heteronid‘ geprägt. Leider fahren die Autoren aber fort, von homoniden und heteroniden ‚Varietäten‘ und ‚Subspecies‘ zu sprechen, und werden nicht gewahr, daß sie mit diesen Namen die Existenz physiologisch ganz differenter Kategorien zum Ausdruck bringen.“ Die 2. Anmerkung (11, p. 49) besagt: „Ich halte es für meine Pflicht, die systematischen Versuche Friese's und v. Wagner's nicht einfach mit Stillschweigen zu übergehen. Leider muß ich aber fast jede von Friese in seiner ‚Systematische Übersicht der Bombus-Arten des paläarktischen Gebietes‘ (1905) aufgestellte Verwandt-

schaftsbeziehung für unrichtig ansehen. Die neuerdings von Friese und v. Wagner unternommene Konstruktion eines monophyletischen Stammbaumes der deutschen Hummeln halte ich vollends a priori für verfehlt. Ebenso finde ich ihr ‚Gesetz der Farbenfolge' in Gegensatz zu den Tatsachen."

Es bedarf keiner besonderen Begründung, daß wir Äußerungen, wie sie in den angeführten Anmerkungen vorliegen, nicht einfach auf sich beruhen lassen können; nicht die landläufige Meinung, qui tacet, consentit, sondern die selbstverständliche Rücksicht auf die Leser unserer Arbeiten nötigt uns, die Sachlage zwischen Vogt und uns einmal klarzustellen. Was dabei auf Rechnung der Gegensätzlichkeit unserer beiderseitigen Grundanschauungen zu setzen ist, soll im Zusammenhange der folgenden Kapitel seine Erledigung finden, hier wollen wir uns nur mit 2 Aussagen Vogt's kurz befassen, derjenigen, daß unser Entwurf eines Stammbaums der deutschen Hummeln „a priori für verfehlt" anzusehen sei, und dann die Widerrede Vogt's gegen das von uns aufgestellte Gesetz der Farbenfolge. In beiden Fällen hat sich Vogt lediglich auf die einfache Ablehnung beschränkt, zudem ohne Gründe oder Tatsachen namhaft zu machen, die ihn zu dieser Abweisung veranlassen. Wir können dem Leser nicht zumuten, die Erwägungen hier zu wiederholen, die wir am gegebenen Orte niedergelegt haben (6, p. 79 u. ff.) und aus denen heraus wir zu der Aufstellung unseres Stammbaums gekommen sind. Es sei uns gestattet, nur darauf hinzuweisen, daß wir selbst erklärt haben (6, p. 83): „Manchem Forscher mag es wohl verfrüht erscheinen, bei dem gegenwärtigen, gewiß noch recht unzulänglichen Zustande unseres einschlägigen Wissens überhaupt das Wagnis zu unternehmen, einen Stammbaum zu entwerfen, zumal innerhalb einer verhältnismäßig eng begrenzten und unter ihresgleichen sicherlich nicht zusammenhanglos und isoliert stehenden Formengruppe. Wer indes in Studien wie den unsrigen mitten innesteht, wird mit dem Bedürfnis nach einer, und sei es auch nur provisorischen, Ordnung die Nötigung zu einem solchen Wagestück als unabweislich empfinden. Übrigens soll auch für uns damit zunächst nichts weiter als ein erstes Gerippe gegeben sein, dessen Ausbau und zweifellos auch Richtigstellung künftige Forschungen zu dienen haben werden." Den provisorischen Charakter unseres phyletischen Entwurfes haben wir übrigens auch sonst mehrfach betont, und wir meinen, daß gerade dieses Verfahren einer sachlich fördernden Diskussion den breitesten Spielraum offen ließ. Vogt

erklärt aber kurzweg unsere Aufstellung „a priori für verfehlt". Aus dem Zusammenhang dieses Urteilsspruches mit dem ihm vorangehenden Satze sowie Vogt's ganzer Darstellungsweise geht allerdings hervor, daß unser Autor hinsichtlich der Verwandtschaftsbeziehungen der verschiedenen Hummelformen anderer Ansicht ist als Friese und wir. Da wäre es gewiß zweckdienlich gewesen, wenigstens die wichtigsten Differenzen näher zu bezeichnen und die Motive anzugeben, die der abweichenden Auffassung zugrunde liegen. Indes vermag auch die Tatsache, andere vorläufige Vorstellungen über die verwandtschaftlichen Zusammenhänge der Hummelformen zu hegen als wir, die Ablehnung unseres Entwurfes „a priori" nicht verständlich zu machen. Dafür sehen wir nur 2 Möglichkeiten. Entweder stößt sich Vogt an dem monophyletischen Charakter unseres Stammbaumes, oder er erachtet unsere ganze wissenschaftliche Arbeitsweise auf dem Gebiete der Hummelforschung für verfehlt. Das erstere hätte nur dann eine Berechtigung, wenn für die Herkunft der heutigen Hummelwelt ein di- oder polyphyletischer Ursprung anzunehmen wäre; in diesem Falle müßte zwar nicht, aber könnte doch die deutsche Hummelfauna aus 2 oder mehreren Quellen hervorgegangen sein. Die ganz außerordentlich weitgehende Übereinstimmung der mannigfaltigen Hummelarten und -varianten verleiht der Gattung *Bombus* ein so einheitliches Gepräge, daß wir wenigstens an der monophyletischen Entstehung derselben Zweifel zu hegen keinen Anlaß haben. Wir glauben sogar — mindestens bis zur Aussage des Gegenteils — in dieser Ansicht mit Vogt einig zu sein. Bleibt demnach nur die zweite Möglichkeit, und in diesem Falle wäre es schon aus allgemeinen Gründen am Platze gewesen, das Verfehlte unserer Arbeitsweise doch mit einigen Worten zu kennzeichnen, und dies um so mehr, als wir uns ja eines in der wissenschaftlichen Zoologie gang und gäben Verfahrens bedienen, also keine neuen Wege wandeln, deren Berechtigung erst nachzuweisen wäre. Vogt hat eine derartige Auseinandersetzung nicht für nötig gehalten.

Was das „Gesetz der Farbenfolge" betrifft, so findet es Vogt, wie schon angeführt wurde, „in Gegensatz zu den Tatsachen". Unser Autor hat auch in diesem Falle — vom Sachlichen ganz abgesehen — kein Gefühl dafür, daß man derartige Abweisungen doch begründen müsse und eine solche Begründung geradezu zur Pflicht wird, wenn die Unterlassung derselben die Vorstellung erweckt, als ob wir unsere Angaben leichtfertig gemacht oder gar sozusagen aus den

Fingern gesogen hätten. Wir beschränken uns darauf, die Tatsachen anzuführen, auf die sich unsere Aufstellung stützt, und wiederholen nur die schon seinerzeit (6, p. 17) einer abweichenden Angabe Vogt's gegenüber anmerkungsweise ausgedrückte Ansicht, daß vereinzelte widersprechende Verhalten in der angezogenen Richtung „nicht alsbald die Regel umstoßen". Die Erfahrungen, die uns zur Feststellung der im Gesetz der Farbenfolge zusammengefaßten Regelmäßigkeit geführt haben, wurden an *B. lapidarius*, *muscorum*, *hypnorum*, *variabilis*, *subterraneus var. distinguendus* und *lapponicus var. praticola* gewonnen, und zwar in der Weise, daß die aus den Cocons (Zellen) ausschlüpfenden, zunächst einfarbig schmutzig weißen jungen Tiere hinsichtlich ihrer weiteren Ausfärbung zur definitiven Gestaltung in künstlich gehaltenen Nestern beständig beobachtet wurden (Friese).

Wir wenden uns nun den grundsätzlichen Aufstellungen Vogt's zu, soweit uns dieselben hier angehen. Wir werden dabei die Auffassung des Artbegriffes und die Methodik der Hummelforschung seitens dieses Autors gesondert in 2 Abschnitten behandeln und den Darlegungen derselben ein kurzes Schlußwort über unseren eigenen Standpunkt folgen lassen.

A) O. Vogt, Die Hummeln und das Artproblem.

Vogt's Hummelstudien zielen, wie schon der Titel der Arbeit kund gibt, auf den Artbegriff, dieser steht daher auch im Mittelpunkt des Interesses unseres Autors. Die Frage nach der Natur der organischen Art ist bekanntlich ein Grundproblem der Biologie gewesen, das seine über Jahrhunderte sich erstreckende Geschichte besitzt und erst in der durch Darwin vermittelten Anerkennung des Descendenzprinzips seine theoretische Lösung gefunden hat. Man muß diese ebenso interessante wie lehrreiche Geschichte des Speciesproblems kennen, muß die Grundlagen und Zusammenhänge, aus welchen heraus die Frage von Darwin beantwortet worden ist, übersehen, wenn man eine richtige und klare Einsicht in die seither allgemein anerkannte Sachlage von heute gewinnen will; man muß sich vor allem vor Augen halten, welche Vorstellungen früher mit dem Artbegriff verbunden wurden und daß es nicht theoretische Spekulation, sondern die Macht der Tatsachen war, die uns erkennen lehrte, daß in der Species auch nichts anderes vorliegt als eine Abstraktion, die wir in die Natur hineinlegen, ohne daß in dieser eine ihr entsprechende Wirklichkeit vorhanden ist. Deshalb hat

auch die Frage, ob eine Formengruppe als Art, Unterart usw. zu bezeichnen sei, heutzutage ihre frühere Wichtigkeit ganz wesentlich eingebüßt; als elementare systematische Kategorie bewahrt freilich die Species ihre Bedeutung, entnimmt diese jetzt aber ganz anderen Quellgebieten als einstmals, und diese Bedeutung wird sie behalten, denn der Systematiker hat in erster Linie das Interesse, die unendlich mannigfaltigen Tierformen möglichst scharf zu umschreiben, eine Forderung, die auch für den ganzen praktischen Wissenschaftsbetrieb eine Lebensfrage darstellt und deren Erfüllung daher auch niemals ohne Schaden für die Wissenschaft wird hintangesetzt werden können. Gerade deshalb aber, weil es sich dabei auch um die Befriedigung praktischer Bedürfnisse handelt, wird es stets geboten sein, Inhalt und Umfang der Species zwar jeweils entsprechend dem gegebenen Material, aber doch in tunlichst gleichartiger Weise zu bestimmen. Auch liegt es auf der Hand, daß, soll sich die Systematik nicht ins Uferlose verlieren, der Artbegriff auf einer gewissen Höhe erhalten werden muß, zumal die Species die elementare Kategorie des Systems repräsentiert und die systematische Einheit bleiben soll. Ein Zustreben auf den schon von Lamarck ausgesprochenen Satz, daß die Natur nicht Arten, sondern nur Individuen schafft, würde, so zutreffend diese Aussage auch theoretisch ist, in der Praxis geradezu verhängnisvoll wirken müssen.

Vogt kann sich der Auffassung, daß die Species keine Realität der Natur, sondern eine Abstraktion des Menschen ist, „ganz und gar nicht anschließen". Alle Hummelformen, von welchen er genügendes Material besitzt, lassen sich nach anderen Formengruppen dieser Tiere hin als „scharf begrenzt" erweisen. Aus gegenteiligen Fällen dürfe man nur folgern, „daß sich auch für die Gegenwart die Lehre von der absoluten Konstanz der Art widerlegen läßt, nicht aber, daß es überhaupt keine Arten gibt". Demgegenüber ist zunächst zu bemerken, daß der Artbegriff doch nicht bloß für die Hummeln zu gelten hat, sondern für die ganze Tierwelt festzustellen ist, daher die Erfahrungen, die bei den zahlreichen anderen Tiergruppen gemacht werden, in demselben Maße zu berücksichtigen sind. Wenn trotzdem der Begriff der Species in den verschiedenen Abteilungen des Tierreichs da und dort in differenter Weise angewendet wird, so liegt dies gewiß nicht ausschließlich an den charakterisierenden Abweichungen der Objekte, sondern zu einem guten Teile auch daran, daß der beständig wechselnde Fluß von Veränderungen, der die organische Formenwelt dauernd beherrscht, eine so

bunte Mannigfaltigkeit von Gestalten hervorbringen kann, daß je nach der Natur derselben bald mehr, bald weniger eine weitere oder engere Fassung des Artbegriffs nicht zu umgehen ist, eine Sachlage, die die Species mit durchaus hinreichender Deutlichkeit als einen im Grunde konventionellen Begriff kennzeichnet. Das sind nun freilich allbekannte Dinge; wir müssen aber an dieselben erinnern, weil Vogt so vorgeht, als ob seine Erfahrungen an Hummeln eine Grundlage darböten, um eine völlige Neuordnung unserer Vorstellungen über die tierische Systematik zu rechtfertigen. Des weiteren ist darauf hinzuweisen, daß wir selbstverständlich ebensowenig wie irgendein anderer Forscher in Abrede stellen, daß allgemein in der lebendigen Natur relativ konstante Formen gegeben sind; darauf beruht ja überhaupt die Möglichkeit einer Systematik. Konstante Formen können aber sehr verschiedenartige Bildungen sein — und sind es oft genug! —, so daß es durchaus nicht angeht, sie einander gleich zu setzen und Arten zu nennen oder — umgekehrt — sie als Arten zu bezeichnen und damit einander gleichzustellen. Wir haben schon in unseren früheren Arbeiten wiederholt hervorgehoben, daß die Beurteilung des systematischen Wertes der unterscheidbaren Formen davon abhängt, „auf welcher Stufe des ganzen Entwicklungsganges wir gerade eine Tiergruppe antreffen oder infolge noch unzureichender Kenntnisse anzutreffen glauben, um dieselbe als Varietät, Subspecies oder gar als Art zu klassifizieren“ (5, p. 563 u. 6, p. 11).

Daß zur Unterscheidung der systematischen Gruppen gerade morphologische Charaktere verwendet werden, leuchtet ohne weiteres ein; so ist es auch bezüglich der Artengliederung zu allen Zeiten gehalten worden, gleichviel welche theoretischen Anschauungen damit verbunden wurden, und Linné selbst bediente sich für die Artdiagnosen durchaus morphologischer Merkmale. Formverschiedenheit kann eben nur auf diesem Wege entsprechend gekennzeichnet werden. Vogt's Widerspruch greift deshalb auch tiefer und will eine — unserer Ansicht nach glücklich — überwundene Auffassung wieder aufleben lassen: die Artensonderung beruhe auf physiologischen Ursachen, und die Species sei daher ein physiologischer Begriff, der auch physiologisch bestimmt werden müsse. Wir meinen, daß sich Vogt da von den gewiß außerordentlich bedeutungsvollen Errungenschaften der modernen Erblichkeitsforschung allzusehr hat blenden lassen. Wenn Vogt versichert, daß es bei den Hummeln „zahlreiche physiologische Arten“ gebe, so wollen wir die Existenz

solcher Formen a priori nicht nur nicht bestreiten, sondern vielmehr als sehr wahrscheinlich anerkennen, ohne freilich damit zugleich zugeben zu können, daß die von unserem Autor so bezeichneten Formen tatsächlich auch als „physiologische Arten" irgendwie erwiesen seien. Doch lassen wir Vogt selbst zu Worte kommen. Die Art definiert dieser Forscher (10, p. 67 u. ff.) „als den Kreis der gegenwärtig endogam erhaltungsfähigen Individuen", wobei unter Endogamie „die Copulation zwischen Vertretern einer Gruppe" im Gegensatze zur Exogamie zu verstehen ist, bei welcher es sich um die Copulation „zwischen Angehörigen verschiedener Gruppen" handelt. Indes ist diese Definition des Artbegriffs „sicherlich" keine „endgültige". „Einmal ist es nämlich durchaus nicht notwendig, dass die endogene Unfruchtbarkeit immer dieselbe Ätiologie hat. Beruht aber die Unfruchtbarkeit auf ungleichen Ursachen, so resultirt daraus, dass unser physiologischer Artbegriff kein einheitlicher ist. Und dann geht ferner aus der bekannten Tatsache der ganz ungleichen Lebensfähigkeit der Bastarde und weiter aus den neuen, mir sehr wichtig erscheinenden Untersuchungen Poll's und seiner Schüler klar hervor, dass man eine Reihe von Graden endogener Unfruchtbarkeit unterscheiden muss. Auch diese Erkenntnis lässt vermuten, dass der physiologische Artbegriff, wie wir ihn oben definirt haben, in der Zukunft noch eine schärfere Präzision zu erfahren hat. Diese feinere Begriffsbestimmung muss nun aber einerseits erst erkämpft werden und andererseits wird ihre praktische Durchführung auf noch grössere Schwierigkeiten stossen als die Abgrenzung physiologischer Arten nach unserer heutigen Definition." Dazu kommt nach Vogt noch, daß eine morphologische Unterscheidung der physiologischen Arten nicht möglich sei: „Eine morphologische Formel — sagt Vogt (10, p. 71) — lässt sich ... für die physiologische Art nicht finden. Die Arten zeigen untereinander ganz differente morphologische Verwandtschaftsgrade. Daraus ergibt sich, dass wir uns denjenigen Forschern anschließen müssen, welche die morphologische und die physiologische Gruppierung der Lebewesen scharf getrennt wissen wollen. Eine Vermengung dieser beiden ganz verschiedenen Probleme, die sich vor allem dadurch dokumentirt, dass man auf gewisse morphologische Sippen den physiologischen Begriff der Art angewendet hat, ist die Ursache zu vielen Konfusionen und zu mancher unnützen Polemik geworden."

Wenn wir Vogt richtig verstehen, so beziehen sich seine Aus-

führungen wohl einerseits auf die sogenannten Elementararten, andrerseits auf die Erfahrungen Poll's (9) an Mischlingen und die damit zusammenhängenden Feststellungen bezüglich des histologischen Baues der Gonaden dieser Formen. Gewiß sind die Forschungen Poll's interessant und bedeutungsvoll, allein wir sind der Ansicht, daß gerade sie eindringlich lehren, wie außerordentlich gering die Aussicht ist, mit der „Erbgutmethode", zumal bei den sozialen Insecten, erfolgreich arbeiten zu können. Und hierin, vor allem bezüglich der endogenen Unfruchtbarkeit, vermag lediglich das Experiment entscheidenden Aufschluß zu geben, alle aus morphologischen Differenzen abgeleiteten Folgerungen, mögen sie auch aus einem noch so reichen Material geschöpft sein, müssen Vermutungen bleiben, die richtig, aber auch falsch sein können. Und was die Elementararten betrifft, so zweifeln wir nicht daran, daß in unseren morphologischen Arten, wie bei anderen Tierformen, auch bei den Hummeln solche enthalten sind. Wir pflichten indes Plate bei, daß die Elementararten niemals die Einheiten der Systematik sein dürfen: „Schon aus rein praktischen Gründen — sagt dieser Forscher — kann die Systematik die große Zahl der in der Natur vorkommenden und die noch größere der künstlich durch Bastardierung zu gewinnenden Kombinationsformen nicht als ihre Basis ansehen. Wohin sollte es führen, wenn man nach und nach jede gewöhnliche Art in einige Hundert Elementararten auflösen würde! ... Wichtiger aber ist der theoretische Gesichtspunkt, daß die systematische Einheit mit der natürlichen übereinstimmen muß, und das trifft nur für die Großart zu" (8, p. 448). Doch wir brauchen nicht näher auf all diese Dinge einzugehen, denn Vogt selbst fährt an der oben angezogenen Stelle folgendermaßen fort: „Beide Forschungswege sind berechtigt: aber sie basieren auf verschiedenen Prinzipien. Die Gliederung in (physiologische) Arten hat wesentlich größere Schwierigkeiten zu überwinden als die Feststellung der morphologischen Verwandtschaften. Letztere wird daher der ersteren voranzugehen haben. Sie wird vielfach heute allein möglich sein." Das sind Worte, denen wir nur durchaus zustimmen können, nur müssen wir dabei mit Mephistopheles fragen: „Wozu der Lärm?"

Wenn dann freilich Vogt anschließend die Forderung aufstellt, die Morphologie solle, „um auch den Schein zu vermeiden, als ob sie in der Lage sei, eine (physiologische) Artgliederung durchzuführen, für keine ihrer Sippen den Begriff der Art verwenden", so muß ein derartiges Ansinnen geradezu Befremden erwecken, denn der Art-

begriff von heute ist, so verschieden auch unsere theoretischen Vorstellungen von demselben früheren Zeiten gegenüber geworden sind, doch — wenn wir uns so ausdrücken dürfen — der Rechtsnachfolger des Artbegriffs der alten Systematiker, und es liegt auch nicht der geringste Anlaß vor, darin einen Wandel zu schaffen, der zudem nur Verwirrung stiften würde. Altes Herkommen und allgemeiner Gebrauch dürfen da nicht leichthin beiseite geschoben werden. Auch ist die Besorgnis Vogt's, die Morphologie könnte den „Schein" erwecken, als ob sie eine physiologische Artgliederung zu geben vermöge, unbegründet, denn jedermann weiß, daß die systematische Einheit in erster Linie auf dem morphologischen Verhalten beruht, das ja nach Vogt's eigenem Zeugnis schon aus Schwierigkeitsgründen der physiologischen Untersuchung vorauszugehen hat. Dazu kommen noch sehr triftige Gründe allgemeiner Natur. Das Übergreifen auf Probleme, für deren Bearbeitung noch so gut wie alle Vorausetzungen fehlen, müßte schon vom Standpunkte einer rationellen Ökonomie in der wissenschaftlichen Arbeit beklagt werden, und es bleibt unverständlich, daß Vogt trotz seiner eigenen Ausführungen nicht erkennt, wie sehr er den Bogen überspannt. Gewiß ist das Tatsächliche, was Vogt an seinem einzig individuenreichen Material ermittelt hat, schätzenswert und interessant, und wir sind die letzten, die dies nicht rückhaltlos anerkennen. Allein fast alles, was Vogt aus diesen Tatsachen herausliest oder in sie hineinlegt, hält der Kritik nicht Stand, nicht als ob alle bezüglichen Aufstellungen unrichtig wären, wohl aber in dem Sinne, daß uns eben jede Grundlage fehlt, um entscheiden zu können, ob sie zutreffend oder falsch sind: sie hängen in der Luft. So schreibt Vogt (10, p. 67): „Überall da, wo einer exogenen Beschränkung der Endogamie das Auftreten differenzierter Charaktere parallel gegangen ist, kommen die Übergangsformen in Wegfall. Solche exogene Beschränkungen der Endogamie sind nun aber natürlich physiologisch ganz anders zu bewerten als die auf internen Gründen beruhende Aufhebung der unbegrenzten Fruchtbarkeit." Da müssen wir doch fragen: was wissen wir denn von einer exogenen Beschränkung der Endogamie bei den Hummeln, was von den internen Gründen, die die unbegrenzte Fruchtbarkeit dieser Tiere aufzuheben vermögen sollen? Doch, schlicht gesagt, nichts. Ein anderes Beispiel. Vogt ist „unbedingt" der Ansicht, daß die Artdifferenzierung bei den Hummeln eine Folge der Milieueinflüsse darstelle (10, p. 73). Wir kennen auch die Grundlagen, auf die sich diese Aussage stützt, müssen

aber bekennen, daß wir nicht den Mut hätten, eine derartige Meinung mit solcher Bestimmtheit hinzustellen, schon deshalb nicht, weil wir nicht nur noch sehr unvollkommen in der Materie unterrichtet sind, sondern auch das Wenige, was wir wissen, lediglich Schlußfolgerungen sind, mögen diese auch immerhin ein Maß von Wahrscheinlichkeit für sich haben. Dazu kommt noch, daß es keineswegs schon feststeht, daß die Varietätenbildung bei den Hummeln, gerade was Färbung und Zeichnung betrifft, in Bausch und Bogen den Einflüssen der Umgebung zugeschoben werden darf, vielmehr erscheint es uns durchaus wahrscheinlich, daß ein gut Teil jener Abänderungen der den Tieren eigentümlichen (endogenen) Variabilität entspringt. Sei dem indes, wie ihm wolle, auf alle Fälle sind diese Verhältnisse heute noch viel zu wenig geklärt, um eine so bestimmte Stellungnahme zu gestatten, wie dies von seiten Vogt's geschieht.

Von der Idee physiologischer Arten präokkupiert und eifrig bestrebt, die Existenz solcher Arten nachzuweisen, wird Vogt offenbar gar nicht gewahr, daß seine Gedankengänge die Tatsachen weit hinter sich zurücklassen und sein Verfahren auch den berechtigten Kern seiner Ausführungen nicht eindringlich macht. Und schließlich besteht doch das Tierreich nicht bloß aus Hummeln oder Insecten. Wer so tief in die praktische wissenschaftliche Arbeit einschneidende Umwälzungen in unseren theoretischen Anschauungen anfordert, wie dies Vogt tut, der muß, wenigstens nach unserer Überzeugung, ganz andere Fundamente bieten, als die sind, die unser Autor vorlegt. Bisher dürfte wohl kaum ein Sachkundiger durch die Darlegungen Vogt's überzeugt worden sein, aber es bleibt zu besorgen, daß die letzteren doch da und dort verwirrend wirken könnten. Deshalb halten wir auch ein nüchternes, noch so unvollkommenes Provisorium für nützlicher und zweckmäßiger als ein so phantasievolles Gedankengebäude wie dasjenige Vogt's, das sozusagen einer Welt angehört, die erst dazu geschaffen werden muß.

B) O. Vogt's Methodik und die Hummeln.

Nachdem wir im eben vorangegangenen Abschnitt die theoretischen Anschauungen Vogt's kurz erörtert haben, wollen wir nun im Folgenden die Methodik dieses Forschers kennzeichnen und dabei zugleich — auch wieder in tunlichster Kürze — zeigen, wohin dieselbe führt.

Greifen wir den von Vogt als *B. helferanus* bezeichneten *B. variabilis* heraus, so lehrt ein Vergleich unserer hierher gehörigen

Aufstellungen (6, p. 59) mit denjenigen Vogt's (10, p. 35 ff.), daß dieser statt unserer 8 Varietäten deren 27 unterscheidet, die auch besonders benannt werden. Es handelt sich dabei um das zentral-europäische Material, also um das Material eines Gebietes, das demjenigen entspricht, das wir in unserer Hummelfauna Deutschlands absteckten, indem wir uns ja nicht auf das sprachlich deutsche Gebiet beschränkten, sondern auch die exotischen Varietäten unserer einheimischen Hummelarten aufnahmen. Woher kommen diese doch beträchtlichen Differenzen zwischen Vogt und uns? Wir unterschieden *B. variabilis var. fuscus* und *var. fuliginosus* und bestimmten dieselben folgendermaßen: *var. fuscus*: Ganzer Körper schwarz behaart, Abdomen mit mehr oder weniger hellen Haaren, die selbst Binden bilden können — und *var. fuliginosus*: Braun behaart, Thoraxseiten fast schwarz, Abdomen mit eingestreuten schwarzen Haaren. Vogt stellt zwischen diesen beiden Varianten noch eine Zwischenform *var. fieberanus-*[1])*fuscus*, die dahin gekennzeichnet wird, daß der Thorax mit vielen schwarzen Haaren versehen, Segment 1—3 größtenteils schwarz ist und die Corbiculahaare rostfarbig sind. Man darf uns Glauben schenken, wenn wir erklären, daß auch wir imstande gewesen wären, die von uns unterschiedenen 8 Varietäten beträchtlich zu vermehren. Daß wir es nicht taten und nicht tun durften, gebot uns die selbstverständliche Pflicht, innerhalb jedes Artkreises dieselben Grundsätze bei der Aufstellung der Varianten walten zu lassen, ganz abgesehen von dem praktischen Gesichtspunkte leichterer Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit. Ist es schon keine leichte Sache, die von uns unterschiedenen 8 Formensippen des *B. variabilis* scharf auseinander zu halten, so hört dies bei Annahme der Differenzierungsweise Vogt's wohl bald völlig auf, und man kommt dann ganz naturgemäß zu so widersprechenden Angaben, wie die, daß die 27 Varianten der in Rede stehenden Hummelart „gut von einander trennbare, aber durch Zwischenstufen mit einander verbundene Formen" (10, p. 34) darstellen. Wir fragen, wie verträgt sich gute Trennbarkeit mit Verbindung durch Zwischenstufen? Da kann doch schließlich nur mehr das subjektivste Urteil die Entscheidung treffen. Und dabei sehen wir ganz ab von jenen schon früher besprochenen Wandlungen der Färbung, die als Verfärbungs- oder Bleichungsprozesse zusammengefaßt werden können.[2])

1) *Var. fieberanus* Seidl ist gleich unserer *var. fuliginosus*.

2) Vgl. das oben im Anschlusse an die „Ergänzungen" über diese Erscheinungen Gesagte (S. 176).

Indes hat Vogt im zweiten Teil seiner Arbeit gerade den *B. variabilis* herangezogen, um zu zeigen, daß zwischen einzelnen der von ihm unterschiedenen Varianten bzw. Variantengruppen dieser Hummelform Übergänge fehlen, d. h. „eine ziemlich schroffe Unterbrechung" besteht, so daß von fließenden Übergängen nur „im allgemeinen" gesprochen werden dürfe (11, p. 32 ff.). Wir wollen uns nicht dabei aufhalten, diese Aussage wieder mit den beiden gerade erörterten zu vergleichen, denn Vogt findet bei Berücksichtigung der auf die einzelnen Varianten entfallenden Individuenzahlen, daß sich sogar gegeneinander wohl abgegrenzte Varietäten ergeben, die als ‚Rassen' bezeichnet werden; sie kommen „nebeneinander als Kinder einer Mutter im gleichen Nest" vor, wodurch sie sich von den Arten unterscheiden, die dies niemals tun. Aus der geographischen Verteilung wird nun gefolgert, daß z. B. die Schweizer *variabilis*-Formen aus wenigstens 3 Rassen, die Tirols aus 5 Rassen bestehen. Aus diesen Ausführungen läßt sich der Einfluß der modernen Erblichkeitsforschung nicht verkennen, und wenn wir Vogt richtig verstehen, entsprechen die sogenannten Rassen dem, was bei selbstbefruchtenden Pflanzen nach Johannsen's Vorgang „reine Linien", in unserem Falle „Elementararten" genannt wird. Zwischen diesen und Vogt's ‚Rassen' besteht aber ein sehr wesentlicher Unterschied. Während nämlich die ersteren auf positiven, experimentell festgestellten Tatsachen ruhen, handelt es sich bei den letzteren lediglich um Schlüsse, und zwar aus Befunden, deren Zufälligkeit nicht ausgeschlossen ist. Wir möchten nicht mißverstanden werden. Wir bezweifeln keineswegs die Möglichkeit, daß Zusammenhänge von der Artung, wie sie Vogt aus seinem reichen Material erschließen will, tatsächlich bestehen, ja nach den bisherigen Erfahrungen der experimentellen Erblichkeitsforschung werden sich wohl auch die Hummeln nicht anders verhalten als andere Tiere, d. h. die systematischen (morphologischen) Arten werden sich aus Elementararten zusammensetzen. So wenig man aber einen Hausbau mit den obersten Stockwerken beginnen kann, so wenig geht es an, auf nicht entsprechend festen Grundlagen und mit Hilfe einer nicht adäquaten Methodik Thesen aufzustellen, die wir zur Zeit auf ihre Richtigkeit überhaupt nicht zu prüfen vermögen.[1])

1) Vogt fordert (11, p. 45) als erste „Vorarbeit für die physiologische Systematik der Zukunft" die Aussonderung der „Rassen". „Wir müssen Variationsstatistik treiben". Unser Autor bekennt dazu freilich selbst, daß man „mit dieser Rassenisolierung nicht überall zu den reinen Rassen

Vogt meint, die Unterscheidung seiner Rassen von Arten sei „eine sehr einfache“ und bestehe, wie wir oben schon anführten, darin, daß die ersteren in demselben Neste angetroffen werden, also Abkömmlinge einer Mutter sind. Auch wir haben schon zu Beginn unserer Studien an Hummeln von freilich ganz anderen Grundlagen ausgehend dem gleichen Gedanken Ausdruck gegeben, indem wir — wie schon oben angeführt wurde — homonide und heteronide Formen unterschieden. Vogt billigt diese Unterscheidungs- und Bezeichnungsweise, fügt aber hinzu, daß wir dabei von Varietäten und Subspecies sprechen, ohne gewahr zu werden, daß wir damit „die Existenz physiologisch ganz differenter Kategorien zum Ausdruck bringen“. Wir müssen bekennen, daß wir diese Ausstellung Vogt's nicht recht verstehen können, zumal wir ja keinerlei Absichten auf physiologische Feststellungen hegten, unsere ganzen Untersuchungen sich vielmehr von Anfang an und mit voller Absicht auf morphologischem Boden bewegten. Im übrigen liegen die systematischen Resultate, zu denen Vogt gekommen ist, von den unserigen im großen und ganzen nicht so weit ab, als es auf den ersten Blick vielleicht den Anschein hat, denn im allgemeinen entsprechen unsere Subspecies teilweise den Arten bei Vogt und unsere Varietäten zum Teil wenigstens den sogenannten physiologischen Arten, unsere Species aber hat Vogt zu Subgenera avancieren lassen und bezeichnet dieselben als *Pratobombus*, *Hortobombus*, *Lapidariobombus* usw., ein Verfahren, das Vogt „in Anlehnung an den Brauch der Systematiker“ (11, p. 49) eingeschlagen haben will.

Wir haben schon oben an *B. variabilis* dargetan, wie Vogt's physiologische Bestrebungen ihn zur Aufstellung immer neuer Formen führen. Das muß natürlich die Übersichtlichkeit und damit die Verständigungsmöglichkeit immer mehr erschweren und schließlich in einen chaotischen Zustand auslaufen, in dem das Zurechtfinden

---

des Experimentators gelangen“ werde, meint aber doch, „ein großer Schritt würde immerhin in dieser Richtung erfolgen“. Wir erachten zur Lösung der hier in Rede stehenden Frage (wie vieler anderer) nur die experimentelle Methode für zuständig, ganz abgesehen davon, daß eine variationsstatistische Untersuchung so subtiler Unterschiede, wie sie Vogt im Auge hat, geradezu undurchführbar erscheint. Es sei übrigens bei dieser Gelegenheit hervorgehoben, daß wir schon zu Beginn unserer Hummelstudien (6, p. 3) erklärt haben, daß der experimentellen Methode eine wichtige Rolle zuzuweisen sein werde, „um komplexe Größen, seien es nun innere Anlagen oder äußere Einflüsse, in ihre Komponenten zu zerlegen und deren Wirkungsweisen nach ihrem Anteil an der Formgestaltung zu ermitteln.“

zur Unmöglichkeit wird, und das, ohne daß damit dem angestrebten Ziele nach einer anderen Richtung hin in bestimmter Weise gedient wäre. Wichtiger und zweckmäßiger als das Einfangen unzähliger Hummeln, sei es auch zu variationsstatistischen Zwecken, wäre z. B. die Untersuchung der Nester dieser Tiere, denn damit würden wir ein völlig einwandfreies Material zur Erkenntnis gewisser Zusammenhänge zwischen den unterschiedenen Varianten usw. gewinnen und uns rasch und sicher über das, was zusammengehört und was nicht, orientieren können. Und der Befund eines einzigen Nestes wiegt da mehr, als die schönsten Schlüsse aus einem noch so individuenreichen Material freier Fänge. Wir wissen sehr wohl, daß das hier empfohlene Verfahren seine beträchtlichen Schwierigkeiten in sich trägt, trotzdem wird dasselbe so wenig wie das Experiment auf die Dauer entbehrt werden können. Jedenfalls aber sollte man sich, ehe dafür nicht ein strikter Nachweis erbracht ist, so apodiktischer Aufstellungen enthalten, wie sie von Vogt in den seine Resultate resumierenden Zusammenfassungen gegeben werden. Da heißt es z. B. im I. Teil (10, p. 73): „7. Da sich für die geographischen Farbenabweichungen ein direkter oder indirekter Nutzen nicht nachweisen läßt, so muß ihre Entstehung auf eine direkte Wirkung der Umgebung zurückgeführt werden.“ Ja. welche biologischen Untersuchungen haben festgestellt, daß z. B. ein indirekter Nutzen absolut ausgeschlossen ist, oder auf welche Tatsachen stützt sich die Aussage, daß die Entstehung jener Farbenabweichungen gerade eine „direkte Wirkung der Umgebung“ sein müsse und eine indirekte Einflußnahme unmöglich sei? Wir wissen doch in allen diesen Dingen von den Hummeln heute noch so gut wie nichts. Für Vogt ist es überhaupt, wie schon oben bemerkt wurde, eine ausgemachte Sache, daß die „Milieueinflüsse“ das Entscheidende sind und so auch die Färbung bedingen, und das, trotzdem nicht eine Tatsache bekannt ist, die einen solchen, in irgendeiner Form gewiß möglichen und wohl auch wahrscheinlichen Zusammenhang bezeugte. „Nicht einzelne aberrierende Individuen — schreibt Vogt (11, p. 47) —, sondern die durch Milieuänderung modifizierte ganze Bewohnerschaft einer Gegend, also die geographische Varietät, bildet die einzelne Stufe in der Artentwicklung. Die Art selbst entsteht allmählich aus der orthogenetischen Gradation solcher Stufen infolge Summierung von Milieuänderungen.“ Wir möchten da mit Faust sagen:

„Die Botschaft hör' ich wohl, allein mir fehlt der Glaube.“

Gibt es doch zahlreiche Beispiele, die zeigen, daß Milieueinflüsse gewiß nicht immer die Ursache der Färbungsverschiedenheiten sein können. Wenn *B. soroensis* im deutschen Gebiet in weiß-, rot- und schwarzafterigen Formen vorkommt, so ist es doch höchst unwahrscheinlich, daß diese Verschiedenheiten auf Differenzen der Agentien der Außenwelt beruhen, und wenn umgekehrt *B. derhamellus* in Mitteleuropa ebenso wie in Rußland und im Kaukasus die gleiche Rotafterigkeit zur Schau trägt, so spricht dies ebensowenig für einen die Färbung bestimmenden Einfluß des Milieus. Solcher Exempel ließen sich noch viele vorführen, doch genügen diese ohne Wahl herausgegriffenen Vorkommnisse, um darzutun, wie wenig es angebracht ist, auf dem Ruhekissen der Agentien der Außenwelt, auf das freilich heutzutage vielfach und mit kaum geprüftem Vertrauen das Ursachenbündel der Formbildung niedergelegt wird, auszuruhen. Wir sind der Anschauung, daß für die Färbungsverschiedenheiten gewiß nicht nur „Milieueinflüsse" in Betracht kommen, sondern auch Wirkungen der allgemeinen Variabilität bestimmend sind.

Wir dürfen diese Darlegungen nicht schließen, ohne noch auf einen Punkt einzugehen, der nicht so sehr theoretischer als praktischer Natur ist. Vogt hat zur Unterscheidung der Varianten außer der Färbung in besonderem Maße auch die Behaarung (Länge und Dicke der Haare, Dichte derselben) herangezogen, während wir in bezug auf den letzteren Faktor mehr summarisch verfahren sind; immerhin sind wir auch dem allgemeinen Charakter der Behaarung, wie derselbe in der Zeichnung unserer Tiere sich kundgibt, sorgsam nachgegangen und haben auch speziellere Eigentümlichkeiten beachtet, wie die Charakteristika „geschoren" oder „struppig" und ähnliche Bezeichnungen dartun. Auf die Länge und Dicke der Haare im einzelnen Rücksicht zu nehmen, haben wir allerdings und nicht ohne Absicht unterlassen. Derartige Merkmale scheinen uns von Anfang an in Einzelheiten auszulaufen, die in keinem Verhältnis mehr zu ihrer formbestimmenden Bedeutung stehen, auch praktisch wenig brauchbar sind. Vogt ist darin anderer Meinung und sucht die Bedeutung der Variation in den Haardimensionen an verschiedenen Beispielen klarzulegen, von welchen zweifellos das der *armeniacus*-Formen und das der *incertus*-Formen unsere volle Beachtung verdienen (10, p. 58 u. ff.). Indes darf dabei nicht übersehen werden, daß solche weitgehende Unterscheidungen sehr relativ und nur dann faßbar sind, wenn man die betreffenden Formen unmittelbar vor

sich hat; im allgemeinen dürfte für so difficile Differenzen ein einigermaßen zuverlässiger Maßstab nicht zu finden sein.

C. Die Hummeln und wir.

Die Erörterungen der beiden vorausgegangenen Abschnitte dürften wohl genügen, um zu zeigen, wie sehr unsere beiderseitigen Anschauungsweisen auseinandergehen und wie verschieden Vogt's Methodik von der unserigen ist. Diese Differenzen können nicht durch den Umstand eine Milderung erfahren, daß Vogt seine Untersuchungen im Hinblick auf das „Artproblem" unternommen hat, wir aber mit den unserigen ein descendenztheoretisches Ziel verfolgen, die Wege aufzudecken, „auf welchen die Hervorbildung relativ konstanter Formtypen (Arten) gegenwärtig vor sich geht oder in der Vergangenheit vollzogen worden ist" (6, p. 13). Die beiderseitigen Absichten stehen sich zu nahe, um jene Gegensätze zu rechtfertigen; sie sind grundsätzlicher Natur in der Theorie wie in der Methodik. Dies festzustellen, war der Zweck unserer Auseinandersetzung mit Vogt's Hummelarbeiten, denn damit ist zugleich dargetan, was wir eingangs dieser theoretischen Darlegungen als unsere Ansicht aussprachen, daß und warum wir keinen Anlaß sehen, der Ausführungen Vogt's wegen unsere Anschauungen und das von uns eingeschlagene und seither festgehaltene Verfahren zu ändern.

Über Absicht und Ziel unserer Hummelstudien haben wir uns schon 1909 in der „Einleitung" zu unserer ersten Abhandlung (6, p. 1—5) ausgesprochen. Wir möchten schon Gesagtes hier nicht wiederholen, zumal auch aus unserer Besprechung der Vogt'schen Auffassung und Methodik der von uns selbst eingenommene Standpunkt wohl unzweideutig zu erkennen ist. Immerhin mag es am Platze sein, bei dem vorliegenden Anlaß ein paar zu weiterer Klärung der Sachlage geeignete Bemerkungen über unsere Arbeiten anzufügen.

Wir stehen auf dem Boden der modernen, vom Geiste der Descendenztheorie erfüllten Systematik, für die die Species ein morphologischer Begriff von ganz bestimmter Artung ist. Unser Ziel ist, die Verwandtschaftsbeziehungen der Hummelarten aufzudecken, d. h. die Zusammenhänge der verschiedenen unterscheidbaren Hummelformen zu ermitteln und damit deren Wert in der Artbildung festzustellen, kurz eine descendenztheoretische Bearbeitung dieser Tiergruppe. Zu diesem Zwecke schien uns eine Durcharbeitung der bis jetzt bekannten Hummelformen eine unerläßliche

Voraussetzung, und zwar deshalb, weil nur auf diesem Wege eine brauchbare Übersicht über diese Formenwelt gewonnen werden kann, die als Materialbeschaffung begreiflicherweise der Materialbearbeitung vorauszugehen hat. Die Materialbeschaffung mußte natürlich eine geordnete sein, denn sonst ständen wir vor einem Chaos, mit dem niemand etwas anfangen könnte; sie bedeutet daher zugleich eine wenigstens provisorische Ordnung der zu unterscheidenden Hummelformen, Arten wie Varianten. Diese notwendige Unterscheidung kann selbstverständlich von verschiedenen Gesichtspunkten aus durchgeführt werden; wir haben deshalb auch z. B. für die von uns unterschieden deutschen Hummelarten „ohne weiteres" zugegeben, „daß andere Forscher wohl in mancher Hinsicht anders verfahren wären" (6, p. 23). Wir sind aber von der Überzeugung durchdrungen, daß es nicht so sehr auf die Gesichtspunkte an sich ankommt als darauf, daß bei der ganzen Ordnungsarbeit immer dieselben Gesichtspunkte maßgebend bleiben, und das auch dort, wo sich der Forscher nur von seinem systematischen Gefühl oder Takt leiten lassen kann und muß. Aus diesen Überlegungen heraus haben wir zuerst die Bearbeitung der deutschen Hummelfauna als der am besten gekannten durchgeführt und ihr die der Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe folgen lassen; unsere nächste Abhandlung wird die asiatischen (sibirischen) Hummeln behandeln, und in einer vierten Studie hoffen wir den Rest erledigen und damit diese Untersuchungen abschließen zu können. Daß sich schon aus solchen Untersuchungen allgemeinere Einsichten gewinnen lassen, namentlich bei einem relativ so gut bekannten Material, wie es die deutsche Hummelfauna ist, glauben wir am betreffenden Orte zur Genüge gezeigt zu haben, mag man denselben heute auch nur einen heuristischen Wert zubilligen.

Diesen von uns von vornherein als notwendige Voraussetzung für weiteres qualifizierten Untersuchungen werden natürlich weitere, und zwar gerade die wichtigsten unserer ganzen Arbeit, zu folgen haben, die — zumeist wenigstens — erst durch diese mit Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden können. Systematische Erforschung der Nester, Prüfung der Frage, ob Beziehungen zwischen Färbung und Zeichnung einerseits und dem Bau der männlichen Copulationsorgane andrerseits bestehen und wenn ja, von welcher Art dieselben sind, und nicht zuletzt das Experiment bei Haltung in künstlichen Nestern, was natürlich die Ausarbeitung einer ent-

sprechenden Methodik bedingt[1]), sind Aufgaben, die dann an uns herantreten werden und für die, wie für jede künftige wissenschaftliche Beschäftigung mit Hummeln, eine von einheitlichen und gleichartigen Gesichtspunkten durchgeführte und dabei doch auch für die Praxis brauchbare Übersicht der Hummelfauna der Erde eine nicht nur erwünschte, sondern auch notwendige Grundlage bietet. Doch das ist einstweilen noch Zukunftsmusik; wir wollten auch nur mit ein paar Worten zeigen, daß wir nicht planlos vorgehen, uns vielmehr ein weites Ziel gesetzt haben, von dem es vielleicht mehr als fraglich ist, daß wir es erreichen werden. Um so mehr liegt uns am Herzen, unsere Vorarbeiten nach Möglichkeit zu fördern und tunlichst rasch zum Abschluß zu bringen, um zur Hauptsache übergehen zu können. Und zu diesem Ende können und dürfen wir, auch wenn es uns sonst sympathisch wäre, kein anderes Verfahren einschlagen als wie bisher das allgemein geübte und dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechende, denn nur dieses hält die richtige Mitte zwischen dem Zuviel und dem Zuwenig und erfüllt damit die unerläßliche Forderung der wissenschaftlichen wie der praktischen Arbeit: sine systemate chaos.

1) Daß eine solche möglich sein werde, kann im Prinzip wohl schon heute bejaht werden.

Literaturverzeichnis.

1. Alfken, J. D., Beitrag zur Kenntnis der Apidenfauna von Westpreussen (Sammelbericht), in: 31. Ber. Westpreuss. bot.-zool. Ver. Danzig, 1909.
2. —, Beitrag zur Kenntnis der Apidenfauna von Ostpreussen (Sammelbericht), in: Schrift. physikal.-oekon. Ges. Königsberg i. P., Jg. 50, 1909.
3. —, Die Bienenfauna von Westpreussen, in: 34. Ber. Westpreuss. bot.-zool. Ver. Danzig, 1912.
4. de Dalla Torre, O. G., Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus, Vol. 10, Apidae (Anthophila), Lipsiae 1896.
5. Friese, H., und F. v. Wagner, Über die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung, in: Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Weismann-Festschrift), 1904.
6. —, Zoologische Studien an Hummeln. I. Die Hummeln der deutschen Fauna, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst., 1909.
7. —, Dasselbe, II. Die Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe, in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 1, 1912.
8. Plate, L., Vererbungslehre, Leipzig 1913.
9. Poll, H., Mischlingskunde, Ähnlichkeitsforschung und Verwandtschaftslehre, in: Arch. Rass.- u. Gesellsch.-Biol., Jg. 8, 1913.
10. Vogt, O., Studien üb. d. Artproblem. I. Mitteilung: Über das Variieren der Hummeln, 1. Teil, in: SB. Ges. naturf. Fr., Berlin, Jg. 1909, No. 1.
11. Dasselbe, 2. Teil (Schluß), ibid., Jg. 1911, No. 1.
12. Müller, M., Beitr. z. Kenntnis unserer Hummeln, in: Arch. Naturg., 1913, p. 121.

Erklärung der Abbildungen.[1])

Tafel 8.

Fig. 1. *Bombus pomorum var. armeniacus* Rad. ♀. Rußland, Armenien.
Fig. 2. *B. muscorum var. smithianus* White. ♀. Norwegen, Orkney.
Fig. 3. *B. agrorum var. arcticus* Acerbi. ♀. Norwegen.
Fig. 4. *B. agrorum var. obscuriventris* Friese. ♀. Nord-Europa.
Fig. 5. *B. agrorum var. nigerrimus* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 6. *B. hypnorum var. hiemalis* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 7. *B. hypnorum var. calidus* Ev. ♀. Sibirien.
Fig. 8. *B. hypnorum var. cingulatus* Wahlbg. ♀. Schweden, Lappland.
Fig. 9. *B. hypnorum var. atratulus* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 10. *B. hypnorum var. rossicus* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 11. *B. silvarum var. unicolor* Friese. ♂. Sibirien.
Fig. 12. *B. hortorum var. consobrinus* Dahlb. ♀. Arktische Region.
Fig. 13. *B. hortorum var. transigens* Friese. ♂. Kaukasus.

1) Die Figuren 1—12 sind aus unseren früheren Arbeiten (6, tab. 6 fig. 13 und 7, tab. 9 fig. 7—15, 20 und 24) hier richtiggestellt wiederholt.